

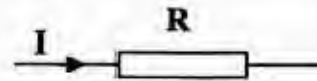
## TD de physique - Electrocinétique

### 1<sup>ère</sup> Année du cycle préparatoire

#### Série 1

##### Exercice 1:

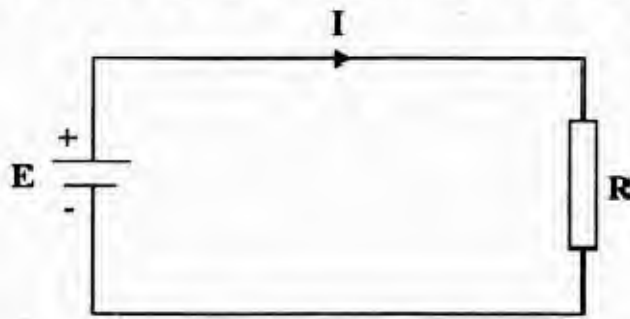
On considère une résistance  $R$  parcourue par un courant  $I$ :



1- Calculer la puissance

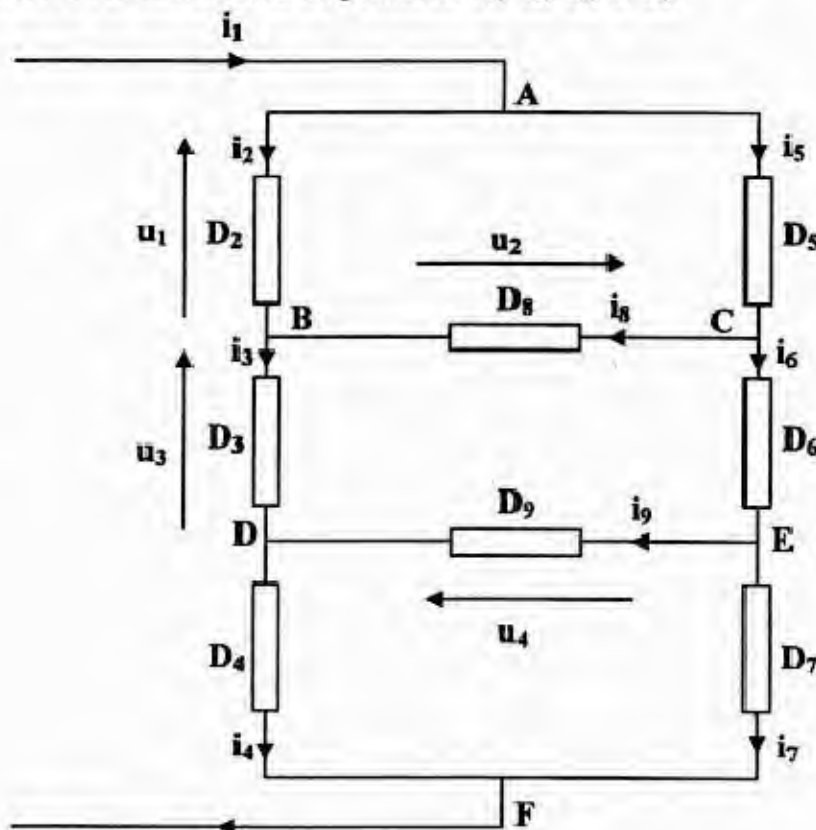
2- Calculer l'énergie absorbée.

⑦ 3- On branche maintenant cette résistance à un générateur de tension qui n'est pas parfait comme le montre la figure ci-dessous. Quelle est l'expression de  $R$  pour quelle soit efficace?



##### Exercice 2:

Lors d'une expérience, on a mesuré les potentiels des points A et F par rapport à la masse. On a, de même, mesuré les différences de potentiel  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$ , et  $u_4$ .



On obtient les résultats suivants:

$V_A=7V$  et  $V_F=-2V$  ;  $U_1=4V$  ;  $U_2=2V$  ;  $U_3=1V$  ;  $U_4=2V$ .

1- Déterminer les potentiels des points B, C, D, et E. Préciser le point relié à la masse.

2- On a mesuré aussi les courants  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$ , et  $i_4$  et on a obtenu:

$i_1=2A$  ;  $i_2=1A$  ;  $i_3=0.5A$  ;  $i_4=1.5A$ .

a- Déterminer les intensités des courants  $i_5$ ,  $i_6$ ,  $i_7$ ,  $i_8$  et  $i_9$

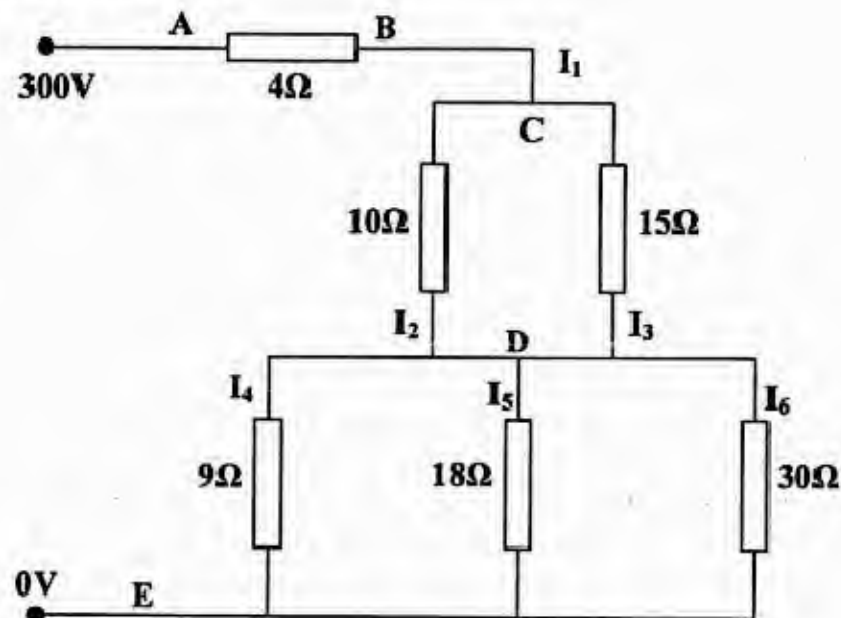
b- Déterminer la puissance reçue par chaque dipôle et préciser ceux qui sont générateurs et ceux qui sont récepteurs.

c- Quelle est la puissance totale reçue par tous les dipôles?

### Exercice 3:

Déterminer d'après la figure ci dessous:

- 1- La résistance équivalente du circuit,
- 2- Le courant total,
- 3- Le potentiel en A, B, C, D et E,
- 4- Le courant dans chaque résistance.

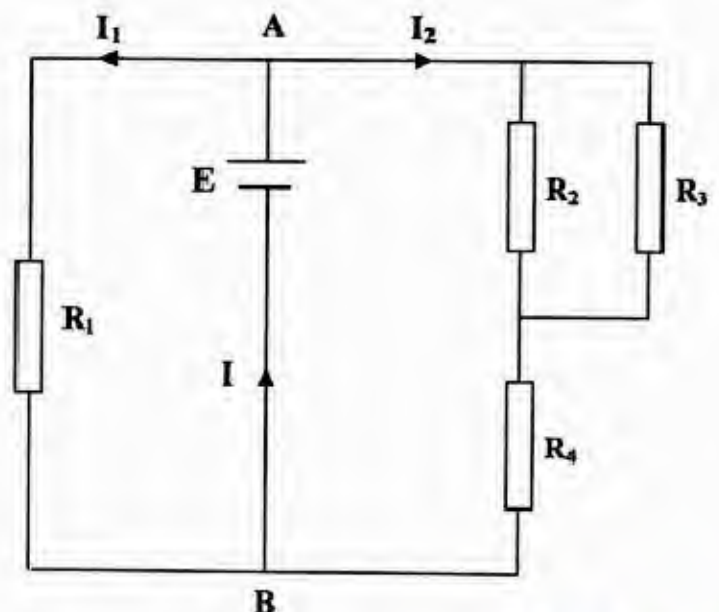


### Exercice 4:

Un générateur de f.e.m  $E$  et de résistance interne nulle débite dans le circuit ci-contre.

La puissance perdue par effet joule dans le circuit est de  $50W$ . On donne:  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=10\Omega$ ,  $R_3=5\Omega$ ,  $R_4=2\Omega$ . Calculer:

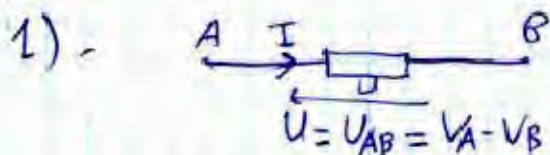
- 1- La f.e.m du générateur et le courant qu'il débite,
- 2- Les courants traversant les différentes résistances,
- 3- Les d.d.p aux bornes de  $R_2$  et  $R_4$ .





## TD d'Electrocinétique

Ex 1:



$$U = RI$$



$$V_B - V_A = -RI$$

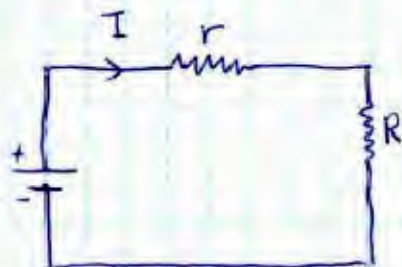
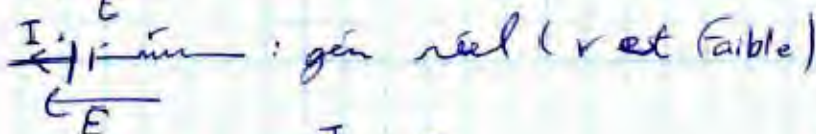
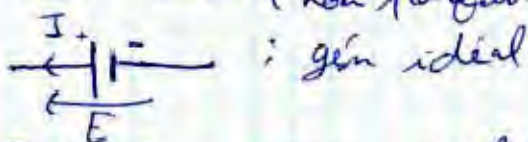
+ Puissance:

$$P = U \cdot I = RI^2 \quad \text{effet joule}$$

$$2) - P = \frac{W}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow W = P \cdot \Delta t \quad (\text{Joule})$$

3) générateur réel (non idéal non parfait)



La résistance est efficace lorsque la puissance qui sera perdue au niveau de  $R$  est utilisée (par exemple pour le chauffage)  
 $\Rightarrow$  chauffage extrême, il faut une puissance maximale  
 $\Rightarrow$  chercher la valeur de  $R$  pour que  $P$  est max.

$$\rightarrow P(R) = ? = UI = RI^2$$



on remplace  $I$  par une expression en fonction de  $R$

La loi des mailles écrit:

$$E - rI - RI = 0$$

$$\Leftrightarrow E - I(r+R) = 0$$

$$\Leftrightarrow I = \frac{E}{R+r}$$

$$\text{on a } P(R) = RI^2 = R \left( \frac{E}{R+r} \right)^2$$

$$\text{donc } P(R) = \frac{R}{(R+r)^2} E^2$$

$$P(R) = P_h(R) \Leftrightarrow P'(R) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{E^2}{(R+r)^2} - \frac{RE^2(2R+r)}{(R+r)^4} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{E^2(R+r)^2 - 2RE^2(R+r)}{(R+r)^4} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{E^2(R+r)(R+r-2R)}{(R+r)^4} = 0$$

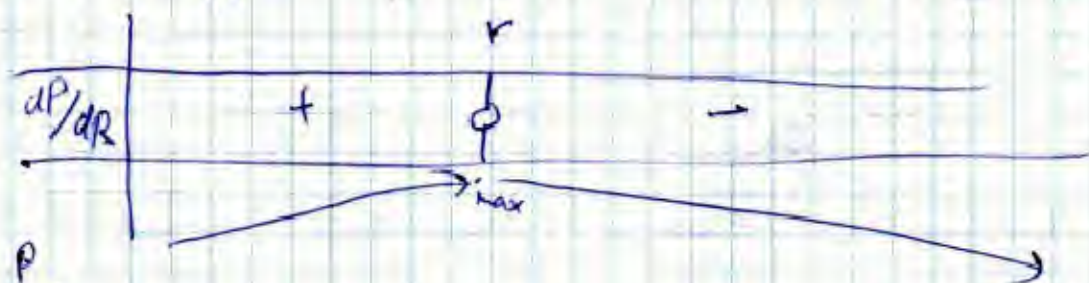
$$\Leftrightarrow E^2(r-R) = 0$$

$$\Leftrightarrow R = r$$

\*  $\Rightarrow$  Etudier la variation de  $P$  en fct de  $R$

$$R < r \Rightarrow \frac{dP}{dR} = \frac{E^2(r-R)}{(r+R)^3} > 0$$

$$R > r \Rightarrow \frac{dP}{dR} < 0$$



### Exercice 2.

$$1 - V_B = ?$$

$$\text{on a : } U_1 = U_{AB}$$

$$= V_A - V_B$$

$$V_B = \cancel{U_1} \quad V_A - U_1$$

$$V_B = \cancel{7-4}$$

$$V_B = +3V$$

$$+ V_C = ?$$

$$\text{on a : } U_2 = U_{CB}$$

$$U_2 = V_C - V_B$$

$$V_C = V_B + U_2$$

$$V_C = 3 + 2$$

$$V_C = 5V$$

$$+ V_D = V_B - U_3$$

$$= 3 - 2$$

$$V_D = 1V$$

$$+ U_4 = V_D - V_E$$

$$V_E = V_D - U_4$$

$$V_E = 1 - 2$$

$$V_E = 0$$

Donc E est reliée à la masse

2. Calculons  $i_5$

$$\text{on a } i_1 = i_5 + i_4$$

$$\text{donc } i_5 = i_1 - i_4$$

$$i_5 = 1A$$

$$+ i_5 = i_6 + i_8$$

$$i_6 = i_5 - i_8$$



$$+ i_2 + i_2 = i_3$$

$$\Rightarrow i_2 = i_3 - i_1$$

$$i_2 = 0,5 - 1$$

$$= -0,5 \text{ A}$$

$$+ i_6 = i_5 - i_2$$

$$= 1 - 0,5$$

$$= 0,5 \text{ A}$$

$$+ i_9 = i_4 - i_3$$

$$= 1,5 - 0,5$$

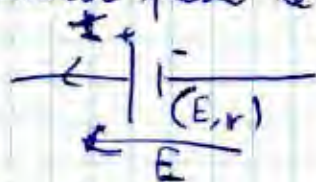
$$= 1 \text{ A}$$

$$+ i_8 = i_7 + i_9$$

$$i_7 = i_8 - i_9 = 1,5 - 1$$

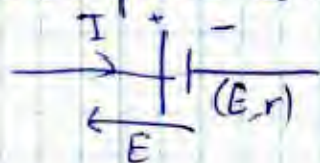
$$= 0,5 \text{ A}$$

b- \* Convention pour le générateur



$$P = -(E \cdot I) < 0$$

\* Convention pour le récepteur



$$P = (E \cdot I) > 0$$

$$P_2 = U_2 \cdot i_2 = 4 \cdot 1 = 4 \text{ W}$$

$$P_3 = U_3 \cdot i_3 = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ W}$$

$$P_4 = (V_D - V_F) \cdot i_4 = 6 \cdot 1,5 = 9 \text{ W}$$

$$P_5 = (V_A - V_C) i_5 = 2W$$

$$P_6 = (V_C - V_E) i_6 = 5 \times 1,5 = 7,5W$$

$$P_7 = (V_E - V_F) i_7 = 2 \times 0,5 = 1W$$

$$P_8 = V_E i_8 = 2 \times (-0,5) = -1W < 0$$

$$P_9 = V_F i_9 = - (2 \times 1) = -2W < 0$$

Les générateurs sont :  $P_5$  et  $P_7$

$P_6, \dots, P_9$  : des récepteurs

C - La puissance totale au niveau du circuit

$$P = \sum P_i = 18W$$

Exercice 3:

1- On a :

$$R_{CD} = \frac{10 \times 15}{25} = 6 \Omega, (R_{DE})^{-1} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} + \frac{1}{30}$$

$$R_{DE} = 5 \Omega$$

$$R_{AE} = 5 + 6 + 5 = 15 \Omega = R_{eq}$$

$$2 - I_E = I_2 = \frac{V_A - V_E}{R_{eq}} = \frac{300}{15} = 20A$$

$$3 - V_A = 300$$

$$V_B = V_A - 4 \times I_2$$

$$= 300 - 4 \times 20$$

$$= 220V$$

$$V_C = V_B$$

$$V_D = V_C - R_{CD} I_A$$

$$= 220 - 6 \cdot 20$$

$$= 220 - 120$$

$$= 100V$$

$$V_E = 0$$



4 - Dans  $R_{AB}$ : le courant est  $I_1$

$$10 \times I_1 = 15 - I_3 = V_C - V_D = 120V$$

$$\Rightarrow I_1 = 12A$$

$$I_3 = 8A$$

de même on trouve:

$$I_4 = 11,2A$$

$$I_5 = 5,5A$$

$$I_6 = 3,3A$$

Exercice 4.

(1) Calcul de la f.e.m du générateur

$$P = U \cdot I = E \cdot I = R_{eq} I^2 = \frac{E^2}{R_{eq}}$$

$$U = I \cdot R_{eq} = E$$

$$\Rightarrow E = \sqrt{P R_{eq}}$$

$$R_{eq} = R_1 // ((R_2 // R_3) + R_4)$$

$$= \frac{R_1 \left( \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_4 \right)}{R_1 + R_4 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} = \frac{80}{23} \Omega$$

$$R_2 // R_3 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$P = R_{eq} I^2 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R_{eq}}} = 3,8A$$

\* La f.e.m E

$$E = \frac{P}{I} = \frac{50}{3,8} = 13,2V$$

(2) La loi des nœuds  $I = I_1 + I_2$  (1),  $I_2 = I_1' + I_1''$  (2)

La loi des mailles  $E = R_1 I_1$  (3),  $-R_2 I_1' + R_3 I_1'' = 0$  (4)

$$\text{de (3) on a: } I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{13,2}{10} = 1,32A$$

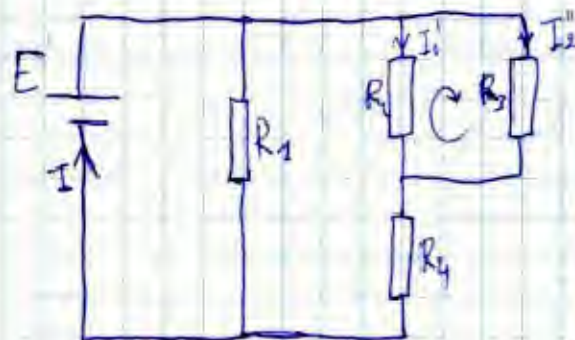
$$\text{de (2) on a: } I_2 = I - I_1 = 3,8 - 1,32 = 2,48A$$

En éliminant  $I_1''$  de (4) et en le remplaçant dans (1) on obtient:

$$I_1' = I_2 \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 0,83A$$

$$\text{de (1): } I_1'' = I_2 - I_1' = 1,65A$$

$$(3) V_A - V_C = R_1 I_1 = 10 \times 0,83 = 8,3V ; V_C - V_B = R_4 I_2 = 2 \times 2,48 = 4,96V$$







ETU SUP.com

Programmmation  
**Cours**  
Electricité  
Physique  
Résumés  
Analyse  
Livres  
**Exercices**  
Contrôles Continus  
Langues  
Thermodynamique  
Multimedia  
**Divers**  
Economie  
Travaux Dirigés  
Chimie Organique  
Informatique  
Optique  
Chimie  
Algèbre  
Corrigés  
Mathématiques  
Mécanique  
Travaux Pratiques  
Droit

et encore plus..